

论 著

Brilliance 256层iCT灌注成像、CT平扫、常规头颅CTA诊断缺血性脑病的效果对比*

朱兆兴 王 丽* 王 强
吴锋泽 王永强
甘肃酒钢集团公司医院影像科
(甘肃 嘉峪关 735100)

【摘要】目的 对比Brilliance 256层iCT灌注成像、CT平扫、常规头颅CTA诊断缺血性脑病的效果。**方法** 回顾性分析2019年2月至2020年8月40例缺血性脑病患者临床资料,均使用同一台CT机进行CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像,记录三种影像学方法检查结果,通过一致性分析三种影像学方法诊断缺血性脑病的价值。**结果** 40例缺血性脑病CT平扫后,31例(77.50%)患者发现42个缺血病灶。40例缺血性脑病行常规头颅CTA后,共发现病变血管52处。40例缺血性脑病行Brilliance 256层iCT灌注成像后,病变中心区CBV、CBF显著低于病变对侧镜像区,差异有统计学意义($P<0.05$);病变中心区MTT、TTP显著高于病变对侧镜像区,差异有统计学意义($P<0.05$)。40例缺血性脑病患者,行CT平扫检查阳性31例, $Kappa=0.541$;行常规头颅CTA检查阳性33例, $Kappa=0.543$;行Brilliance 256层iCT灌注成像阳性35例, $Kappa=0.722$ 。**结论** Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病临床价值较高。

【关键词】 缺血性脑病; CT平扫; CT灌注成像; CTA; 诊断

【中图分类号】 R684.3; R814.41

【文献标识码】 A

【基金项目】 甘肃省重点研发计划申请书(JGKJXM2020112)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.11.007

Brilliance 256-slice iCT Perfusion Imaging, CT Plain Scan and Conventional Head CTA Diagnosis of Ischemic Encephalopathy*

ZHU Zhao-xing, WANG Li*, WANG Qiang, WU Feng-ze, WANG Yong-qiang.

Department of Imaging, Gansu Jiugang Group Company Hospital, Jiayuguan 735100, Gansu Province, China

ABSTRACT

Objective Compare the effects of Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging, CT plain scan, and conventional head CTA in the diagnosis of ischemic encephalopathy. **Methods** A retrospective analysis of 40 patients with ischemic encephalopathy who were diagnosed and treated in our hospital from February 2019 to August 2020. All patients used the same CT machine for CT plain scan, conventional cranial CTA and Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging. First record the results of plain CT scan, conventional head CTA and Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging (comparing 40 cases of ischemic encephalopathy brain perfusion parameters), then compare the difference in radiation dose between CT plain scan and Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging, and finally pass the same To analyze the value of plain CT scan, conventional cranial CTA and Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging in the diagnosis of ischemic encephalopathy. **Results** After CT scan of 40 cases of ischemic encephalopathy, 31 cases (77.50%) found 42 ischemic lesions. After 40 cases of ischemic encephalopathy underwent conventional cranial CTA, 52 diseased blood vessels were found. After 40 cases of ischemic encephalopathy underwent Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging, the CBV and CBF in the central area of the lesion were significantly lower than those in the contralateral mirror area, the difference was statistically significant ($P<0.05$); the MTT and TTP in the central area of the lesion were significantly higher than in the contralateral mirror area of the lesion, the difference was statistically significant ($P<0.05$). Among 40 patients with ischemic encephalopathy, 31 cases were positive on plain CT scan, $Kappa=0.541$. Among the 40 patients with ischemic encephalopathy, 33 cases were positive by conventional head CTA, and $Kappa=0.543$. Among 40 patients with ischemic encephalopathy, Brilliance 256 35 cases were positive for slice iCT perfusion imaging, $Kappa=0.722$. **Conclusion** Brilliance 256-slice iCT perfusion imaging in the diagnosis of ischemic encephalopathy can instantly reflect the changes in cerebral hemodynamics in patients with ischemic encephalopathy, with high diagnostic accuracy and low harm to the human body, which is important for clinical diagnosis and prognosis evaluation. The value of the clinic should be paid attention to.

Keywords: Ischemic Encephalopathy; CT Scan; CT Perfusion Imaging; CTA; Diagnosis

缺血性脑病是指由于心脏骤停、低血压、窒息、失血等各种原因导致的脑部损伤的总称,是临床神经内外科中常见的疾病^[1-3]。我国缺血性脑病发病率呈上升趋势,且致残率及死亡率较高,因此缺血性脑病的早期诊断、及时治疗、预后评价成为临床工作中的重点和热点。缺血性脑病的影像学检查方法有很多,包括数字减影血管造影、超声、正电子发射断层成像、单光子发射断层成像、磁共振成像、计算机体层摄影等,它们在诊断缺血性脑病中各有优势^[4]。多层螺旋CT灌注成像技术为近年来兴起的新技术,在临床缺血性脑病中有着较好的应用前景^[5]。本研究旨在通过对缺血性脑病患者行多层螺旋CT灌注成像、CT平扫及常规头颅CTA,探讨多层螺旋CT灌注成像技术在缺血性脑病诊断中的应用价值,以期对缺血性脑病的早期诊断及预后评估提供参考意见。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2019年2月至2020年8月期间在我院接受诊治的40例缺血性脑病患者,其中男26例,女14例;年龄65~85岁,平均(73.21±3.21)岁;身体质量指数22~29kg/m²;发病时间2~21h,平均(16.52±1.20)h。经医院伦理委员会审查通过后实施本次实验。

纳入标准:符合缺血性脑病诊断标准^[6],即患者具有一项或多项不同程度的头晕、乏力、语言障碍、行动不便、意识模糊、口角歪斜等症状;65~85岁;研究开展前为患者及家属详细讲解本次研究目的、方法,均自愿参与并签署知情同意书。排除标准:患者伴有严重心肝肾疾病;存在影响灌注参数病史,如脑出血、颅内感染等;患有恶性肿瘤疾病。

1.2 方法 CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像均使用同一台CT机扫描,采用Philips Brilliance 256层iCT(荷兰,型号Q19CHS)进行平扫。扫描参数,120kV,400mA,512×512矩阵,层厚6mm,6mm层距,10s扫描时间,轴扫;根据患者具体症状确定CT灌注动态扫描的感兴趣层面,常选取基底节区的4层面作为多层螺旋CT灌注成像扫描部位;将50mL碘普罗胺非离子型对比剂利用Medrad(美国)Vistron CT高压注射器注入患者肘静脉中,控制注射速度为4mL每秒;采用Philips Brilliance 256层iCT进行灌注成像扫描,扫描参数,150mA管电流,120kV管电压,512×512矩阵,6mm层间距,1s间隔时间,50s连续扫描,4s延时时间,24mm扫描范围;通过多层螺旋CT灌注成像技术所获取的数据发送到EBW工作站,采用脑灌注软件对患者数

【第一作者】 朱兆兴,男,主任医师,主要研究方向:神经影像。E-mail: wanglitx001@163.com

【通讯作者】 王 丽,女,副主任医师,主要研究方向:神经影像。E-mail: wanglitx001@163.com

据进行处理。灌注扫描结束后行头颈部常规CTA扫描,采用对比剂团注示踪触发技术,触发阈值设置成平扫CT值加80HU,注入对比剂后6s启动同层示踪扫描至阈值,延迟时间4.5s。扫描参数:120kV,220mAs,512×512矩阵,层厚0.625mm,间隔0.325mm,对比剂量40mL,速度4.0mL/s。

1.3 观察指标 (1)先记录CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像检查结果(比较40例缺血性脑病灌注参数),再比较CT平扫与Brilliance 256层iCT灌注成像辐射量差异,最后通过一致性分析CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病的价值。(2)检查图像分析:CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像检查完成后由2名经验丰富(工作时间5年及以上)的影像学医师以双盲法进行阅片,当阅片出现意见分歧时由第3名相同资质医师进行阅片,协商后达成一致意见。(3)颅内动脉血管病变程度^[7]:采用NASCETF方法评估血管病变程度,即病变程度=(狭窄远端正常血管直径-最狭窄处血管直径)/狭窄远端正常血管直径×100%,按狭窄严重程度分级,轻度:0~29%;中度:30~69%;重度:70~99%,100%为闭塞。(4)检测并记录患者缺血脑组织的血流灌注动力学参数,计算出脑血流量(CBF)、脑血容积(CBV)、平均通过时间(MTT)、峰值时间(TTP)。图像分析过程中将每组8层内具有较大异常灌注范围的同一层面选取出来并记录其面积数据,测量基底节区梗死区及对侧相应区域局部脑血流值,测量区域面积大小及定位后定期跟踪CT成像所显示病灶来确定感兴趣区。(5)辐射量:检测剂量长度乘积(dose-length product,DLP),单位为mGy×cm。按照公式计算有效辐射剂量(E): $E=DLP \times k$, $k=0.0023$,头颅相关区域的恒定变换系数,单位

为mSv/(mGy×cm)。有效辐射剂量用毫西弗(mSv)的形式表示。(6)一致性分析:当CT平扫结果显示存在低密度区且灌注参数存在异常即为真阳性,结果显示存在低密度区但灌注参数无异常为假阴性,结果显示不存在低密度区但灌注参数存在异常为假阳性,不存在低密度区且灌注参数无异常为真阴性^[8];当常规头颅CTA结果显示颅内动脉血管存在阴影病变即为真阳性,颅内动脉血管存在阴影但无病变为假阴性,颅内动脉血管无阴影但存在病变为假阳性,颅内动脉血管无阴影且无病变为真阴性^[9];当Brilliance 256层iCT灌注成像显示血管影稀疏、密度降低、脑组织密度降低即为真阳性,仅显示血管影稀疏为假阳性,无血管影稀疏、密度降低为假阴性,无血管影稀疏、密度降低、脑组织密度降低为真阴性^[10]。

1.4 统计学方法 选用SPSS 19.0统计学软件对数据进行处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行t检验;计数资料以(%)表示,组间比较行 χ^2 检验,一致性分析以Kappa检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CT平扫 40例缺血性脑病CT平扫后(见图1),9例(22.50%)患者未见明显异常,31例(77.50%)患者发现42个缺血病灶,其中右侧额叶18处,左侧额叶和右侧额叶分别为8处和4处,左枕叶和右顶叶分别为6处和3处,左侧基底节区和右侧基底节区分别为2处和1处。

2.2 常规头颅CTA 40例缺血性脑病行常规头颅CTA后,共发现病变血管52处,其中大脑前动脉7处(13.46%),大脑中动脉17处(32.69%),大脑后动脉8处(15.38%),椎动脉末端及基底动脉11处(21.15%),颈内动脉颅内段9处(17.31%),见表1。

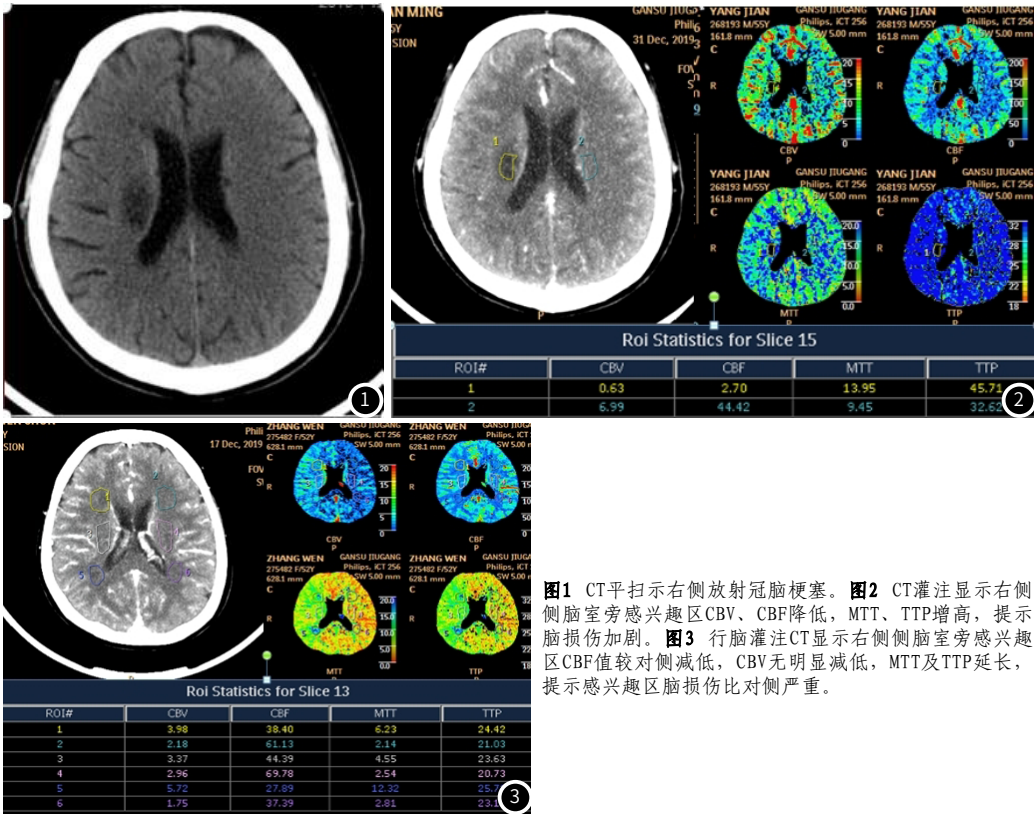


图1 CT平扫右侧放射冠脑梗塞。图2 CT灌注显示右侧侧脑室旁感兴趣区CBV、CBF降低,MTT、TTP增高,提示脑损伤加剧。图3 行脑灌注CT显示右侧侧脑室旁感兴趣区CBF值较对侧减低,CBV无明显减低,MTT及TTP延长,提示感兴趣区脑损伤比对侧严重。

2.3 Brilliance 256层iCT灌注成像 40例缺血性脑病行Brilliance 256层iCT灌注成像后,均有与临床症状相符合的灌注异常(见图2~图3)。病变中心区CBV、CBF显著低于病变对侧镜像区,差异有统计学意义($P<0.05$);病变中心区MTT、TTP显著高于病变对侧镜像区,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.4 CT平扫诊断缺血性脑病的价值分析 40例缺血性脑病患者中CT平扫检查阳性31例,灵敏度93.94%,特异度57.14%,准确率87.50%,Kappa=0.541,见表3。

2.5 常规头颅CTA诊断缺血性脑病的价值分析 40例缺血性脑病患者中常规头颅CTA检查阳性33例,灵敏度94.29%,特异度60.00%,准确率90.00%,Kappa=0.543,见表4。

2.6 Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病的价值分析 40例缺血性脑病患者中Brilliance 256层iCT灌注成像阳性35例,灵敏度97.22%,特异度75.00%,准确率95.00%,Kappa=0.722,见表5。

3 讨论

缺血性脑病是由低血压、心脏骤停、失血、窒息等原因导致的脑供血不足,血流量降低,脑组织呈不同程度的低灌注状态而发生对应脑缺血的临床表现的一类疾病的总称^[11-12]。缺血性脑病一般为在供应脑的血管管壁病变或血流动力学障碍的前提下出现脑部血液供应失调,造成对应供血区脑组织因缺血而发生脑组织

表1 颅内动脉血管病变程度分布[n(%)]

颅内动脉	血管病变程度			
	轻度	中度	重度	闭塞
大脑前动脉	1(1.92)	4(7.69)	1(1.92)	1(1.92)
大脑中动脉	4(7.69)	9(17.31)	3(5.77)	1(1.92)
大脑后动脉	2(3.85)	3(5.77)	1(1.92)	2(3.85)
椎动脉末端及基底动脉	5(9.62)	2(3.85)	2(3.85)	2(3.85)
颈内动脉颅内段	4(7.69)	2(3.85)	1(1.92)	2(3.85)

表2 40例缺血性脑病灌注参数比较

灌注参数	CBV(mL/100g/min)	CBF(mL/100g)	MTT(s)	TTP(s)
病变中心区	3.42±1.12	19.41±4.27	8.47±2.35	29.62±4.03
病变对侧镜像区	4.27±1.09	47.36±9.21	5.62±1.87	25.64±4.05
t	3.440	17.413	6.002	4.406
P	0.001	<0.0010.000	<0.0010.000	<0.001.000

表3 CT平扫诊断缺血性脑病的价值分析

CT平扫	缺血性脑病		合计
	阳性	阴性	
(+)	31	2	33
(-)	3	4	7
合计	34	6	40

表4 常规头颅CTA诊断缺血性脑病的价值分析

常规头颅CTA	缺血性脑病		合计
	阳性	阴性	
(+)	33	2	35
(-)	2	3	5
合计	35	5	40

表5 Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病的价值分析

Brilliance 256层iCT灌注成像	缺血性脑病		合计
	阳性	阴性	
(+)	35	1	36
(-)	1	3	4
合计	36	4	40

坏死或软化,同时引发短暂或持久的局部或弥漫性脑损伤,导致一系列神经功能缺损症候群,具有高发病率及死亡率。而对于缺血性脑病的早期诊断、及时治疗、预后预测、疗效评价已经成为临床研究工作的热点^[13]。

本研究中,40例缺血性脑病CT平扫后,9例(22.50%)患者未见明显异常,31例(77.50%)患者发现42个缺血病灶,其中右侧额叶18处,左侧额叶和右侧额叶分别为8处和4处,左枕叶和右顶叶分别为6处和3处,左侧基底节区和右侧基底节区分别为2处和1处。表明CT平扫在缺血性脑病的诊断中效果较差,无法获得准确的诊断结果。CT平扫诊断缺血性脑病患者为早期传统检查方法,其平扫显示病灶时间窗为24~48h,不能为临床早期诊断提供可靠诊断信息,另外CT平扫仅能将患者高密度的血管征象及消失的脑沟单纯地表现出来,由于显像效果差,故临床应用存在一定局限性^[14]。而40例缺血性脑病行常规头颅CTA后,共发现病变血管52处,其中大脑前动脉7处(13.46%),大脑中动脉17处(32.69%),大脑后动脉8处(15.38%),椎动脉末端及基底动脉11处(21.15%),颈内动脉颅内段9处(17.31%)。表明常规头颅CTA可以清楚呈现颅脑血管详细状况,在评估缺血性脑病患者脑血管狭窄程度上价值较大。CTA可以清楚的显示脑血管主干以及穿支血管走行关系、穿支的具体位置和分布情况,其优点在于:(1)扫描时间短,能对整个病灶区域进行快速扫描,且对操作人员依赖较小;(2)能准确对颅脑血管狭窄程度进行评估;(3)能三维立体地呈现脑穿支动脉解剖学信息,为临床诊断提供了可靠保证;(4)诊断结果更加客观稳定。虽然CTA具有较多优势,但也存在一些不足,如相对于超声检查其费用更贵、还需要向血管内注射含碘造

影剂,可能产生肾毒性等等,故在检查时应谨慎使用^[15-16]。

病变中心区CBV、CBF显著低于病变对侧镜像区,MTT、TTP显著高于病变对侧镜像区,表明Brilliance 256层iCT灌注成像可通过CBF、CBV、MTT、TTP等参数来确定病灶的部位和缺血区域范围。脑动脉梗死后血流灌注变化先于组织学变化,灌注成像检测血流灌注情况能较早找出缺血灶,评估脑缺血导致的脑组织损伤状况,可以通过血流动力学数据确定急性缺血性脑病患者灌注异常区域,对半暗带区域的评估也更具优势。另外重建颅内动脉环可以加深对相关供血动脉的认识,从而有利于对缺血血的早期诊断和临床治疗^[17]。CT脑灌注成像因为一次扫描可获得平扫容积图像,故能更早地显示脑部病灶得到准确诊断结果。当患者脑缺血时脑组织局部血流减少,继而造成脑功能异常,随之发生的是脑部形态学上的变化,当脑缺血患者脑缺血时间越长其脑损伤程度也就越严重,故早期诊断并及时给予适当的治疗来缩短脑缺血患者的缺血时间,从而恢复脑部血液供应,对改善缺血性脑病患者的预后有着积极意义^[18-19]。多层螺旋CT脑灌注成像技术具有检查速度快、对比度佳、时间和空间分辨率高,能够准确、无创、三维地评价脑组织器官微循环内血液动力学的变化,有相应灌注软件即可实施而无需添加设备等优点^[20]。

另外本研究创新性使用一致性对CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病的价值进行分析,发现CT平扫、常规头颅CTA使用诊断缺血性脑病时准确率相当(分别为87.50%和90.00%),但Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病时准确率出现了明显的提高(95.00%)。在本研究中CT平扫诊断的灵敏度93.94%,特异度57.14%,准确率87.50%,Kappa=0.541;常规头颅CTA诊断的灵敏度94.29%,特异度60.00%,准确率90.00%,Kappa=0.543;Brilliance 256层iCT灌注成像诊断的灵敏度97.22%,特异度75.00%,准确率95.00%,Kappa=0.722。当Kappa值>0.5表明诊断方法(CT平扫、常规头颅CTA和Brilliance 256层iCT灌注成像)诊断该疾病(缺血性脑病)是可行的,而当Kappa值越接近于1提示两者(诊断方法和疾病)一致性更高,在诊断上的优越性也愈加突出。

综上所述,Brilliance 256层iCT灌注成像诊断缺血性脑病,可即时反映出缺血性脑病患者脑部血流动力学的变化情况,诊断准确率较高,对于临床诊断、预后评估具有重要的价值。

参考文献

- [1] 曹伟,葛一帆.急性脑梗塞早期影像学诊断的相关研究进展[J].罕少疾病杂志,2019,26(3):96-97.
- [2] 刘强,汤国园.急性缺血性脑梗死CT和MRI的诊断比较[J].罕少疾病杂志,2019,136(5):12-14.
- [3] Cavallin F, Rubin G, Vidal E, et al. Prognostic role of acute kidney injury on long-term outcome in infants with hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. Pediatric Nephrology, 2019, 35(3): 1-7.
- [4] 李婷,林雁潮,王瑶,等.颈动脉超声、CT血管成像及磁共振成像在急性缺血性脑卒中患者颈动脉狭窄诊断中的应用比较[J].实用医学杂志,2019,35(12):2005-2009.
- [5] 汤奉琼,李洪义.老年超急性与急性缺血性脑梗死患者磁共振弥散张量成像特征比较[J].中国老年学杂志,2020,40(8):34-37.
- [6] 李正欢,宋雪利,刘昕,等.2019年NICE《大于16岁人群卒中和短暂性脑缺血发作的诊断和初期管理指南》解读(一)[J].中国全科医学,2020,23(16):1972-1976.
- [7] 曹艳艳,张东变,蔡志刚,等.颈内动脉虹吸部钙化积分与起始部血管狭窄的关系[J].中国动脉硬化杂志,2017,25(4):378-382.
- [8] 张首龙,吴涛,邓本强.多模式CT组织窗评估指导急性缺血性卒中治疗的研究进展[J].临床神经病学杂志,2019,32(1):84-85.
- [9] 刘嘉,陆建平,黄文才.CTA与CE-MRA评价头颈部动脉狭窄的应用价值[J].中国临床神经外科杂志,2020,36(5):816-818.
- [10] 吕沙沙,曹萌萌.CT血管成像与CT灌注成像对急性缺血性脑卒中的诊断价值分析[J].实用放射学杂志,2020,36(5):816-818.
- [11] 叶国伟,钟根龙,陈旭高,等.不同输入动脉对颈内动脉狭窄患者颅脑CT灌注成像参数的影响[J].中国医学影像学杂志,2018,26(10):742-746.
- [12] 李玲,陈英敏,王宇航,等.双能CT对AIS血管内治疗后早期颅内出血的诊断价值[J].放射学实践,2019,34(8):858-862.
- [13] 夏倩倩,王希明,张征宇,等.急性缺血性脑卒中CTA侧支等级与CTP之间的相关性研究[J].临床放射学杂志,2019,38(2):224-228.
- [14] 李佳,马淑华.CT平扫联合CTP、CTA检查在早期急性缺血性脑血管病中的应用价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(9):8-10.
- [15] 傅惠林,张永刚,肖雪玲,等.一站式CTP联合CTA扫描指导颈内动脉夹层致急性缺血性卒中治疗[J].脑与神经疾病杂志,2018,26(2):85-90.
- [16] 沈倩,戴贵东,肖正远,等.不同监测血管对256层CT全脑灌注成像参数值的影响[J].临床放射学杂志,2018,37(6):1043-1046.
- [17] 沈倩,戴贵东,肖正远,等.不同监测血管对256层CT全脑灌注成像参数值的影响[J].临床放射学杂志,2018,37(6):1043-1046.
- [18] 张军,张天瑜,潘嘉伟,等.256层CT灌注成像监测急性缺血性脑卒中溶栓前后脑血流动力学变化[J].中国医学影像学杂志,2016,22(5):393-397.
- [19] 柯伟,邓小容,李文澜,等.CT灌注成像ASPECTS在急性缺血性脑卒中溶栓再通中的应用[J].中国老年学杂志,2018,38(12):2829-2832.
- [20] 田超,杨天昊,付乐君,等.后循环脑缺血及脑梗死超急性期的CT灌注成像研究[J].中华神经科杂志,2019,52(12):1039-1046.

(收稿日期:2021-12-06) (校对编辑:阮靖)